

Base station sub-system configuration

Patent Number: DE19740713
Publication date: 1999-04-15
Inventor(s): HIRSCH LUCIAN DIPL ING (DE)
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19740713
Application Number: DE19971040713 19970916
Priority Number(s): DE19971040713 19970916
IPC Classification: H04Q7/20
EC Classification: H04Q7/34P
Equivalents:

Abstract

The method involves configuring a base station sub-system with peripheral network arrangements, including radio base stations and at least one base station control unit of a mobile communication system, controlling these radio base stations. The configuration is performed through an operation- and maintenance system containing at least one maintenance centre, for changing instances of managed objects of the base station sub-system, such as BTS- or ADJC- instances. Before exporting an instruction for the definition of an ADJC instance, a warning reference is output, if no positive result was produced after checking, whether a BTS instance with the value of the attribute of a global cell identity of a BTS instance associated as reference instance of this ADJC instance, is existing.

Copyright © 1999 by Siemens AG, Munich, Germany
Data supplied from the esp@cenet database - I2



THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 40 713 A 1**

(51) Int. Cl.⁶:
H 04 Q 7/20

(21) Aktenzeichen: 197 40 713.7
(22) Anmeldetag: 16. 9. 97
(43) Offenlegungstag: 15. 4. 99

DE 197 40 713 A 1

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Hirsch, Lucian, Dipl.-Ing., 81373 München, DE

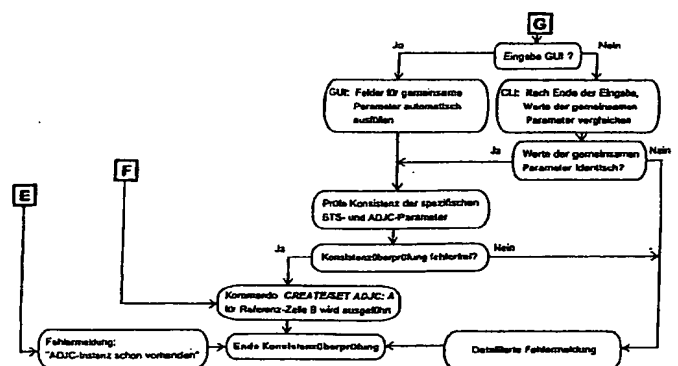
(56) Entgegenhaltungen:
DE 195 38 842 A1
DE 195 10 256 A1
EP-O5 5 01 808 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Konfigurierungsverfahren für ein Basisstationssystem

(57) Verfahren zum Konfigurieren eines Basisstationssystems eines Mobilfunksystems, zum Ändern von Instanzen gemanagter Objekte des Basisstationssystems wie z. B. BTS-Instanzen oder ADJC-Instanzen. Vor dem Ausführen eines Befehls zum Definieren einer ADJC-Instanz wird ein Warnhinweis ausgegeben, wenn eine BTS-Instanz mit dem CGI-Wert der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordneten BTS-Instanz nicht existiert. Ein Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz oder einer BTS-Instanz wird nicht ausgeführt, wenn Parameter von ADJC-Instanzen und BTS-Instanzen, die für Beziehungen zwischen Nachbarzellen von Bedeutung sind, nicht konsistent sind und/oder wenn für ADJC-Instanzen und zugehörige BTS-Instanzen normalerweise übereinstimmende Parameter nicht für alle ADJC-Instanzen und BTS-Instanzen mit gleichem CGI-Wert übereinstimmen.



DE 197 40 713 A 1

Die Erfindung betrifft ein Konfigurierungsverfahren für ein Basisstationssystem eines Mobilfunksystems nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Mobilfunksystem ist ein hierarchisch gegliedertes System verschiedener Netzelemente, bei dem die unterste Hierarchiestufe von den Mobiltelefonen gebildet wird, die nach dem englischsprachigen Ausdruck "Mobile Station" auch mit MS bezeichnet werden. Diese Mobiltelefone kommunizieren über eine sogenannte Um-Schnittstelle oder Funkschnittstelle mit die nächste Hierarchieebene bildenden Funkbasisstationen, die auch als Basisstation bzw. nach dem englischsprachigen Ausdruck "Base Transceiver Station Equipment" mit BTSE bezeichnet werden.

Aufgrund der relativ geringen Funkreichweite solcher Basisstationen enthält ein Mobilfunksystem üblicher Größe eine sehr große Zahl von Basisstationen. Zur Lenkung und Kontrolle des Datenverkehrs zwischen den Basisstationen, sind diese gebietsweise zusammengefaßt. Die hierzu vorgesehenen übergeordneten Netzelemente werden mit Basisstationssteuereinheit oder gemäß dem englischsprachigen Ausdruck "Base Station Controller" mit BSC bezeichnet. Die Basisstationen kommunizieren über eine sogenannte Abischnittstelle mit den Basisstationssteuereinheiten. Einer Basisstationssteuereinheit kann gegebenenfalls zur Optimierung der Datenkommunikation eine Transcodier- und Ratenanpaßeinheit zugeordnet sein, die nach dem englischsprachigen Ausdruck "Transcoder and Rate Adapter Unit" auch mit TRAU bezeichnet wird. Die Basisstationen, die Basisstationssteuereinheiten und die Transcodier- und Ratenanpaßeinheiten bilden ein Basisstationssystem des Mobilfunksystems, das nach dem englischsprachigen Ausdruck "Base Station Subsystem" auch mit BSS bezeichnet wird oder als Radiosubsystem. Basisstationen, Basisstationssteuereinheiten und Transcodier- und Ratenanpaßeinheiten sind hierbei Netzeinrichtungen des Basisstationssystems. Jede Basisstation bildet hierbei bedingt durch ihren Funksende- und Funkempfangsbereich eine Zelle des zellularen Systems. Üblicherweise überlappt der Funksende- und Funkempfangsbereich einer Zelle mit dem mehrerer angrenzender Zellen, die daher zu dieser Zelle in Nachbarschaftsbeziehung stehen, also mit Nachbarzelle oder ADJC (vom englischsprachigen Ausdruck Adjacent Cell) bezeichnet werden.

Die Basisstationssteuereinheiten kommunizieren über sogenannte A-Schnittstellen mit einer oder einigen wenigen Mobilvermittlungseinrichtungen, die nach dem englischsprachigen Ausdruck "Mobile Switching Centers" auch mit MSC bezeichnet werden und über die u. a. auch der Übergang in andere Telefonnetze erfolgt. Die Mobilvermittlungseinrichtungen bilden gemeinsam mit einigen Datenbanken das Vermittlungssystem, das nach dem englischsprachigen Ausdruck "Network Switching Subsystem" auch mit NSS bezeichnet wird.

Neben den bisher beschriebenen Netzelementhierarchien steht ein Betriebs- und Wartungssystem, das gemäß dem englischsprachigen Ausdruck "Operation and Maintenance Subsystem" auch mit OMS bezeichnet wird. Das Betriebs- und Wartungssystem dient zum Konfigurieren und Überwachen aller Netzelemente. Überwachungsmaßnahmen und Konfigurierungsmaßnahmen werden hierzu meist von Betriebs- und Wartungszentren aus ferngesteuert, die gemäß dem englischsprachigen Ausdruck "Operation and Maintenance Centers" auch mit OMC bezeichnet werden und sich üblicherweise im Bereich von Mobilvermittlungseinrichtungen befinden.

Eine Aufgabe des Betriebs- und Wartungssystems ist die

Durchführung eines Konfigurationsmanagements, das nach dem englischsprachigen Ausdruck "Configuration Management" auch mit CM bezeichnet wird und einen von fünf Managementfunktionsbereichen dargestellt, die die Telekommunikationsmanagementnetz-Prinzipien identifizieren. Das Konfigurationsmanagement definiert eine Reihe von Diensten, die eine Änderung der Struktur und damit des Verhaltens eines Telekommunikationsnetzes durch den Bediener ermöglichen. Diese Dienste beziehen sich immer auf Instanzen von gemanagten Objekten, die insgesamt die netzspezifische Managementinformationsbasis MIB bilden.

Grundsätzlich kann das Konfigurationsmanagement eines Mobilfunknetzes von zwei Seiten erfolgen, nämlich entweder zentral von einer Workstation eines Betriebs- und Wartungszentrums, die auch als Betriebs- und Wartungseinrichtung bzw. gemäß dem englischsprachigen Ausdruck "Operation and Maintenance Terminal" mit OMT bezeichnet wird, oder im Bereich der Netzperipherie, mit Hilfe einer Wartungseinrichtung, die aufgrund des englischsprachigen Ausdrucks "Local Maintenance Terminal" auch mit LMT bezeichnet wird und die über eine sogenannte T-Schnittstelle an irgendwelche Netzeinrichtungen des Basisstationssystems, also an eine Basisstation, eine Basisstationssteuereinheit oder eine Transcodier- und Ratenanpaßeinheit angeschlossen werden kann. Hierbei können mehrere Wartungseinrichtungen gleichzeitig an verschiedene Netzeinrichtungen angeschlossen sein. An Netzeinrichtungen angeschlossene Wartungseinrichtungen werden hierbei zum Ändern funktionsbezogener Instanzen gemanagter Objekte in zwei unterschiedlichen Betriebsarten betrieben. Wenn eine Wartungseinrichtung unmittelbar an einer Basisstationssteuereinheit angeschlossen ist, arbeitet die Wartungseinrichtung im Normalmodus, in dem sie unmittelbar auf die Basisstationssteuereinheit einwirkt. Ist die Wartungseinrichtung an eine Basisstation oder eine Transcodier- und Ratenanpaßeinheit angeschlossen, so wird sie im Basisstationssteuerungsfernsteuermodus betrieben und wirkt von Ferne auf die zugehörige Basisstationssteuereinheit ein. Bei diesen beiden Konfigurationsarten ist die Wartungseinrichtung logisch an der Basisstationssteuereinheit angeschlossen.

Ein gemanagtes Objekt im Sinne des Konfigurationsmanagements ist eine logische Abstraktion einer Ressource im Mobilfunknetz. Hierbei wird unterschieden zwischen hardwarebezogenen gemanagten Objekten, die eine herstellerspezifische Realisierung einer Funktion beschreiben und zwischen funktionsbezogenen gemanagten Objekten, bei denen es sich jeweils um die Abstraktion einer herstellerunabhängigen Funktionalität handelt. Gemanagte Objekte werden nach dem englischsprachigen Ausdruck "Managed Object" auch mit MO bezeichnet, wobei jede Objektkategorie auch mit Klasse gemanagter Objekte oder nach dem englischsprachigen Ausdruck "Managed Object Class" auch mit MOC bezeichnet wird. Zu jeder MOC gibt es mehrere Instanzen gemanagter Objekte, die jeweils einer spezifischen Funktion oder Einrichtung zugeordnet sind.

Hardwarebezogene gemanagte Objekte können über eine im Normalmodus betriebene, an eine betroffene Basisstationssteuereinheit oder Transcodier- und Ratenanpaßeinheit angeschlossene Wartungseinrichtung konfiguriert werden.

Im Rahmen des Konfigurationsmanagements können mehrere, unabhängig voneinander arbeitende Bediener von Betriebs- und Wartungseinrichtungen des Betriebs- und Wartungszentrums und Bediener von peripher angeschlossenen Wartungseinrichtungen gleichzeitig die Konfiguration eines Mobilfunknetzes in Form von Konfigurierungsvorgängen verändern. Ein Konfigurierungsvorgang wird hierbei üblicherweise mit einem Kommando "Start Configuration" eröffnet, das von einer Betriebs- und Wartungseinrich-

tung oder einer peripheren Wartungseinrichtung abgegeben wird und im Normalfall wird ein solcher Konfigurierungsvorgang mit einem Kommando "End Configuration" geschlossen, wobei alle Konfigurationsänderungen übernommen werden. Ein geöffneter Konfigurierungsvorgang kann auch mit einem Kommando "Abort Configuration" abgebrochen werden, wobei vorgenommene Konfigurationsänderungen verworfen werden.

Bei der Konfiguration eines Basisstationssubsystems spielt die zellulare Struktur eines Mobilfunk-Netzes eine große Rolle. Voraussetzung für die Funktionalität eines Mobilfunk-Netzes ist die korrekte Definition von Beziehungen zwischen benachbarten Zellen, den sogenannten ADJC.

Aus der Sicht des Informationsmanagements werden solche Beziehungen mit Hilfe von zwei Objektkategorien, also zwei Klassen gemanagter Objekte, grundsätzlich definiert. Eine dieser Klassen wird mit "bts" bezeichnet, wobei eine Instanz dieser MOC eine Zelle definiert, die nachfolgend mit Referenz-Zelle bezeichnet wird. Die andere dieser Klassen wird mit "adjacentCell" bezeichnet, wobei eine Instanz dieser generischen MOC eine Nachbarzelle definiert, die bezogen auf eine spezielle Referenz-Zelle für Handover- und/oder Reselektions-Zwecke (CellReselection) benutzt werden kann und nachfolgend mit ADJC bezeichnet wird.

Gemäß ETS GSM 12.20 (Base Station Subsystem - Management Information) können zu diesem Definieren der Nachbarschaftsbeziehung unterschiedliche MOC verwendet werden, und zwar adjacentCellHandOver, adjacentCellReselection, adjacentCellHandOverGSM0508 sowie adjacentCellHandOverGSM0508AndReselection.

Für das Mobilitätsmanagement werden die Nachbarschaftsbeziehungen und die damit zusammenhängenden Parameter wie z. B. Kanalfrequenzparameter "BCCHFrequency" oder die netzweit eindeutige Zellenkennung "CellGlobalIdentity", üblicherweise global, d. h. für das gesamte Mobilfunknetz, mit Hilfe eines Netzplanungs-Tools, auch "Network Planning Tool" genannt, festgelegt. Dadurch wird die Korrektheit und die Konsistenz der zellularen Struktur sichergestellt.

Wenn, was durchaus üblich ist, ein Bediener Netzstruktur und/oder Netzparameter einschließlich Nachbarschaftsbeziehungen im Netzbetrieb "online" ändert, werden die "Handover"- und/oder "Reselection"-Prozeduren beeinflusst. Solche Manipulationen sind daher für den Netzbetrieb sehr kritisch. Eine Plausibilitätskontrolle solcher Operatoreingaben ist deshalb dringend erforderlich.

Das Management des Basisstationssubsystems eines Mobilfunknetzes kann zentral am Betriebs- und Wartungszentrum oder lokal am LMT erfolgen. Eine solche Kontrolle muß in beiden Fällen grundsätzlich möglich sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Konfigurierungsverfahren für ein Basisstationssubsystem eines Mobilfunksystems zum Ändern von Instanzen gemanagter Objekte anzugeben, wobei die Instanzen gemanagter Objekte von einer Betriebs- und Wartungseinrichtung eines Betriebs- und Wartungszentrums und auch von einer an einer peripheren Netzeinrichtung angeschlossenen und somit der Basisstationssteuereinheit zugeordneten Wartungseinrichtung mit Hilfe eines Konfigurierungsvorgangs veränderbar sind. Bei einem solchen Verfahren sollte die Gefahr von durch das Konfigurieren bedingten Inkonsistenzen verringert werden.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch ein Konfigurierungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, 5 oder 6.

Für ein Mobilfunksystem mit mindestens einem Betriebs- und Wartungszentrum und mit einem Basisstationssubsystem mit peripheren Netzeinrichtungen einschließlich Funkbasisstationen und mindestens einer diese steuernden Basis-

stationssteuereinheit wird ein Konfigurierungsverfahren zum Ändern von Instanzen gemanagter Objekte des Basisstationssubsystems wie z. B. BTS-Instanzen oder ADJC-Instanzen angegeben, die beispielsweise von einer Betriebs- und Wartungseinrichtung des Betriebs- und Wartungszentrums oder auch von einer an einer peripheren Netzeinrichtung angeschlossenen und somit der Basisstationssteuereinheit zugeordneten Wartungseinrichtung veränderbar sind.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird hierbei vor dem Ausführen eines Befehls zum Definieren einer ADJC-Instanz ein Warnhinweis ausgegeben, wenn im Rahmen einer Überprüfung nicht festgestellt werden kann, daß eine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs einer globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz als existent gespeichert ist.

Hierbei wird davon ausgegangen, daß alle existierenden BTS-Instanzen eines Mobilfunksystems abfragbar gespeichert sind. Ist keine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs einer globalen Zellenidentität der einer zu definierenden ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordneten BTS-Instanz als existent gespeichert, so können noch keine konfigurierten ADJC-Instanz mit Nachbarschaftsbeziehung zu dieser nicht existierenden Referenzinstanz konfiguriert sein. Daher ist eine sinnvolle Konsistenzprüfung sich beeinflussender Attribute benachbarter Instanzen nicht möglich. Die in dieser Phase vorgenommenen Definitionen sind daher nicht an Hand bestehender Einträge überprüfbar. Deshalb wird gemäß diesem Aspekt der Erfindung ein Warnhinweis ausgegeben.

Es gibt keine feste Regel, die die Reihenfolge beim Kreieren aller BTS- und ADJC-Instanzen festlegt. Ein Operator kann grundsätzlich entweder zuerst alle BTS-Instanzen, also nur Referenz-Zellen ohne Nachbarbeziehungen, kreieren. Anschließend werden in diesem Fall für jede BTS-Instanz die dazugehörigen ADJC-Instanzen kreiert.

Andererseits können auch jedesmal, wenn eine neue BTS-Instanz kreiert wird, unmittelbar danach alle dazugehörigen ADJC-Instanzen kreiert werden, die dann ggf. noch nicht als BTS-Instanz existieren.

Da Konsistenzprüfungen bei ADJC-Instanzen im letztgenannten Fall erst möglich sind, wenn die zugehörigen Referenzinstanzen definiert werden, und da üblicherweise viel mehr ADJC-Instanzen zu kreieren sind, als BTS-Instanzen, ist die Gefahr einer durch Eingabefehler auftretenden Inkonsistenz in diesem Fall erheblich größer, als im erstgenannten Fall. Daher veranlaßt der beim Definieren von ADJC-Instanzen ohne existierende Referenzinstanz erfindungsgemäß ausgegebene Warnhinweis den Operator zur erhöhten Vorsicht.

Wenn zuerst alle BTS-Instanzen ohne Nachbarbeziehungen, kreiert werden und anschließend für jede BTS-Instanz die dazugehörigen ADJC-Instanzen kreiert werden, weist der beim Definieren von ADJC-Instanzen ohne existierende Referenzinstanz erfindungsgemäß ausgegebene Warnhinweis den Operator darauf hin, daß eine Falscheingabe bezüglich der als Referenzinstanz eingegebenen BTS-Instanz vorliegen muß.

In einer Weiterbildung dieses Erfindungsaspektes kann vorgesehen sein, daß das Ausführen eines Befehls zum Definieren einer ADJC-Instanz verweigert wird, wenn keine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs einer globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz existiert. Dies würde dazu führen, daß immer zuerst die Referenzinstanzen BTS definiert werden müßten, bevor die Nachbarinstanzen ADJC definiert werden können.

Ob eine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs der globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugs-

instanz zugeordnete BTS-Instanz existiert, kann vorzugsweise durch Vergleichen von Werten des Attributs der globalen Zellenidentität überprüft werden. Die globale Zellenidentität, die gemäß GSM-Standard beispielsweise mit CellGlobalIdentity bezeichnet wird, ist nämlich mindestens für das gesamte Mobilfunksystem für jede Basisstation bzw. Zelle eindeutig. Verglichen wird hierbei der eingegebene Wert des Attributs der globalen Zellenidentität der mit dem Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz als Referenzinstanz zugeordneten BTS-Instanz mit in einer Tabelle existierender BTS-Instanzen gespeicherten Werten dieses Attributs der BTS-Instanzen. Diese Tabelle enthält alle BTS-Instanzen des von einem zuständigen Wartungszentrum administrierten Basisstationssubsystems der Referenzinstanz. Falls das Mobilfunksystem aus mehreren Basisstationssubsystemen besteht, sollte die Tabelle selbstverständlich auch die BTS-Instanzen benachbarter (angrenzender) Basisstationssubsysteme enthalten. Diese Tabellen werden jeweils im Wartungszentrum jedes Basisstationssubsystems verwaltet. In jedem Wartungszentrum sollten hierzu auch die Tabellenanteile angrenzender Basisstationssubsystems, die in deren Wartungszentren verwaltet werden, gespeichert sein. Die Information betreffend die Instanzen benachbarter Basisstationssubsysteme wird in regelmäßigen Abständen zwischen den betroffenen Wartungszentren ausgetauscht.

Wenn die erfindungsgemäße Überprüfung während der Dateneingabe online im Wartungszentrum erfolgt, genügt es, die genannte Tabelle in den Wartungszentren des Mobilfunksystems (-Netzes) zu speichern. Sollte jedoch auch bei gestörter Verbindung zwischen einer LMT und dem für das zugehörige Basisstationssubsystem zuständigen Wartungszentrum ein Konfigurationsverfahren mit erfindungsgemäßer Konsistenzprüfung möglich sein, so sollten die in den Wartungszentren verwalteten Tabellen nicht nur an die Wartungszentren benachbarter Basisstationssubsysteme, sondern auch an die einzelnen Basisstationssteuerungen übermittelt werden und dort gespeichert werden. Dadurch wird ermöglicht, ein Konfigurationsverfahren zum Ändern von Instanzen gemanagter Objekte des Basisstationssubsystems, wie z. B. BTS-Instanzen oder ADJC-Instanzen auszuführen und hierbei unabhängig von einer Verbindung zu dem Wartungszentrum eine erfindungsgemäße Konsistenzprüfung durchzuführen.

In einer Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens wird dieses Attribut der globalen Zellenidentität Netzweit überprüft. Dies kann beispielsweise durch Vergleichen des mit dem Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz für die als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz eingegebenen Wertes des Attributs der globalen Zellenidentität mit den Einträgen einer entsprechenden Tabelle für alle Zellen des Netzes erfolgen. Eine einfacher zu realisierende Lösung sieht jedoch vor, zuerst den genannten Vergleich mit den Tabelleneinträgen der Tabelle der BTS-Instanzen auszuführen, für die das für die zu definierende ADJC-Instanz zuständige Wartungszentrum zuständig ist. Falls hierbei kein Eintrag festgestellt wird, wird der entsprechende Vergleich mit Tabellen der BTS-Instanzen vorgenommen, für die die dem für die zu definierende ADJC-Instanz zuständigen Wartungszentrum benachbarten Wartungszentren zuständig sind. Da Nachbarschaftsbeziehungen nur zu vom selben Wartungszentrum administrierten BTS-Instanzen oder zu BTS-Instanzen angrenzender Bereiche bestehen können, genügt dieses Vorgehen.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz oder einer BTS-Instanz nicht ausgeführt, wenn für ADJC-Instanzen und BTS-Instanzen normalerweise übereinstimmende Parameter wie z. B. ein Attribut eines Basisstationsidentitätscodes nicht

für alle ADJC-Instanzen und BTS-Instanzen mit gleicher globaler Zellenidentität übereinstimmen.

Dadurch wird sichergestellt, daß das Basisstationssubsystem nach dem Definieren einer ADJC-Instanz oder einer BTS-Instanz bezüglich dieser Parameter konsistent ist.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz oder einer BTS-Instanz nicht ausgeführt, wenn Parameter von ADJC-Instanzen und BTS-Instanzen, die für Beziehungen zwischen Nachbarzellen von Bedeutung sind, nicht konsistent sind.

Ob eine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs der globalen Zellenidentität CellGlobalIdentity der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz existiert, wird überprüft durch Vergleichen des mit dem Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz für die als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz eingegebenen Wertes des Attributs der globalen Zellenidentität (CellGlobalIdentity) mit den in einer Tabelle aller im Zuständigkeitsbereich des für die zu definierende ADJC-Instanz zuständigen Wartungszentrums existierenden BTS-Instanzen gespeicherten Werten dieses Attributs der BTS-Instanzen.

Vorzugsweise kann eine solche Überprüfung durch Vergleichen mit den in Tabellen aller im Mobilfunksystem existierenden potentiell benachbarten BTS-Instanzen gespeicherten Werten dieses Attributs der BTS-Instanzen erfolgen, also auch mit Tabellen der BTS-Instanzen benachbarter Basisstationssubsysteme.

Eine vorzugsweise Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Basisstationssteuereinheit enthält eine Steuerung zum Prüfen des Zustandes einer Instanz eines zu konfigurierenden, gemanagten Objekts und zum Ändern der in der Datenbank enthaltenen Zustandsinformationen dieser Instanz, falls diese als Ergebnis der Prüfung zum Konfigurieren freigegeben wird.

Eine solche Steuerung innerhalb der Basisstationssteuereinheit ermöglicht eine zentrale Überprüfung der Zulässigkeit von Konfigurierungsvorgängen bezüglich Instanzen gemanagter Objekte unabhängig davon, wo die Wartungseinrichtung oder Betriebs- und Wartungseinrichtung, die einen Konfigurierungsvorgang ausführen möchte, angeordnet ist.

Basis für eine erfindungsgemäße "online" -Konsistenzüberprüfungen gemäß einem oder mehreren der vorstehend genannten Aspekte ist das für BTS- und ADJC-Instanzen gemeinsame Attribut CellGlobalIdentity. Das Attribut definiert die innerhalb eines durch Mobilfunkländercode MCC und Mobilfunknetzcode MNC definierten Mobilfunknetzbezugsbereichs eindeutige "Location Area" und die innerhalb einer "Location Area" eindeutige "Cell Identification".

Für die gleiche Zelle haben die MOC-Instanzen BTS und ADJC gemäß dem Standard ETS GSM 12.20 sowohl gemeinsame Attribute, wie z. B. bsIdentityCode und CellGlobalIdentity, als auch jeweils spezifische Attribute wie z. B. cellAllocation für BTS-Instanzen bzw. hoMargin für ADJC-Instanzen.

Eine vollständige "online" -Konsistenzüberprüfung sollte überprüfen, ob die für BTS- und ADJC-Instanzen gemeinsamen Parameter konsistent sind, d. h., ob diese Attributwerte in allen BTS- und ADJC-Instanzen mit gleichem CGI-Wert identisch sind. Außerdem sollte sie die Konsistenz der spezifischen Parameter prüfen, die eine BTS-Instanz und ihre jeweilige ADJC-Instanz kennzeichnen und für Beziehungen zwischen Nachbarzellen von Bedeutung sind.

Die Konsistenzüberprüfung sollte unabhängig von der für die Zellenkonfiguration verwendeten Mensch-Maschine-Schnittstelle sein, also sowohl bei Verwendung einer graphischen Benutzerschnittstelle GUI, einer Befehlszeilenschnittstellen (Command Line Interface) CLI oder eines sogenannten "Script files" möglich sein.

Nachstehend wird die Erfindung an Hand eines besonders günstigen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen Ablaufdiagramme eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Grundlage des hier beschriebenen Verfahrens zur "on-line"-Konsistenzüberprüfung im Wartungszentrum bzw. in der Basisstationssteuerung sind 2 Tabellen, die jeweils nach dem Parameterwert CGI sortiert werden.

Eine dieser Tabellen enthält die vorhandenen BTS-Instanzen für BSS-Bereiche, die vom betroffenen Wartungszentrum verwaltet werden, und für benachbarte BSS-Bereiche, die von anderen Wartungszentren in gleichem Mobilfunksystem verwaltet werden. Die Instanzen benachbarter BSS-Bereiche werden hierzu beispielsweise periodisch durch Datenaustausch zwischen Wartungszentren aktualisiert.

Die andere Tabelle enthält die ADJC-Instanzen der BSS-Bereiche, die vom betroffenen Wartungszentrum verwaltet werden.

Die Aktualisierung dieser Tabellen im Wartungszentrum erfolgt automatisch nach jedem Neustart einer Wartungszentrum-BSS Verbindung zwischen Wartungszentrum und BSS oder auf OMC-Operatoranforderung.

Das Wartungszentrum sendet je ein M-GET-Kommando an eine als "master entity" aller funktionsbezogenen gemanagten Objekte mit folgenden Parametern gemäß Standard ITU-T X.71 0:

Für die Objektklasse BTS

Attribute identifier list

CellGlobalIdentity, bsIdentityCode, btsID, btsSiteManagerID, cellAllocation, rxLevAccessMin.

Für die Objektklasse ADJC

Attribute identifier list

CellGlobalIdentity, BCCHFrequency, bsIdentityCode, btsID, hoMargin, rxLevMinCell, synchronized.

Das Verfahren setzt voraus, daß eine neue ADJC-Instanz nur definiert werden kann, wenn die als Referenz-Zelle angegebene BTS-Instanz im System schon existiert, also vorher kreiert worden ist.

Zuerst wird ein Verfahren zur Online-Konsistenzüberprüfung für Operatoreingaben am OMC beschrieben, wie in den Fig. 1 bis 4 dargestellt:

Jedesmal wenn ein Kommando CREATE/SET:BTS eingegeben wird, prüft das OMC, ob nicht vielleicht schon eine BTS-Instanz mit dem selben Attribut CGI vorhanden ist. Wenn ja, wird ein entsprechender Hinweis ausgegeben und das Verfahren beendet. Wenn nein, wird die Existenz dieser Zelle in der Tabelle der ADJC-Instanzen anhand des eingegebenen CGI-Wertes geprüft. Die Fig. 1 und 2 zeigen den entsprechenden Ablauf für eine Referenz-Zelle B. Wenn kein Eintrag mit dem entsprechenden Attribut CGI in der Tabelle der ADJC-Instanzen gefunden wird, kann, wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, ein entsprechender Warnhinweis ausgegeben werden, daß keine Plausibilitätsprüfung stattfindet und der Befehl wird ausgeführt.

Wenn ein ADJC-Eintrag vorhanden ist, wird abhängig davon, ob eine graphische Benutzerschnittstelle GUI oder eine Befehlszeilen-Benutzerschnittstelle CLI verwendet werden, unterschiedlich verfahren. Die Konsistenz der gemeinsamen BTS- und ADJC-Parameter wird folgendermaßen sichergestellt, wobei die diesbezüglichen Verfahrensabläufe zum Erstellen von BTS-Instanzen gemäß Fig. 1 und 2 analog sind zu den Verfahrensabläufe zum Erstellen von ADJC-Instanzen gemäß Fig. 3 und 4 und daher nur einmal beschrieben werden:

Bei GUI-Eingabe werden die für gemeinsame Parameter vorgesehenen Eingabefelder automatisch mit den in der

ADJC-Tabelle schon vorhandenen Werten ausgefüllt. Diese Werte können vom Operator nicht verändert werden.

Bei CLI-Eingabe bzw. bei der Verwendung von sogenannten "Script files" werden nach Ende der Kommandoeingabe die aktuellen Werte mit den in der ADJC-Tabelle schon vorhandenen Werten verglichen. Jede Abweichung wird dem Operator als Fehlermeldung mitgeteilt.

Jedesmal wenn ein Kommando CREATE/SET:ADJC eingegeben wird, prüft das OMC, ob nicht vielleicht schon eine ADJC-Instanz mit dem selben Attribut CGI für die gleiche Referenz-Zelle vorhanden ist. Wenn ja, wird ein entsprechender Hinweis ausgegeben und das Verfahren beendet. Wenn nein, wird die Existenz dieser Zelle in der Tabelle der BTS-Instanzen anhand des eingegebenen CGI-Wertes geprüft. Die Fig. 3 und 4 zeigen den entsprechenden Ablauf für eine Nachbarzelle A mit Referenz-Zelle B. Wenn kein Eintrag mit dem entsprechenden Attribut CGI in der Tabelle der BTS-Instanzen gefunden wird, wird, wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, ein entsprechender Warnhinweis ausgegeben werden, daß keine Plausibilitätsprüfung stattfindet und der Befehl wird ausgeführt. In einer nicht dargestellten Variante eines solchen Verfahrens könnte hier auch die Ausführung des Befehls verweigert werden.

Wenn ein BTS-Eintrag vorhanden ist, wird abhängig davon, ob eine graphische Benutzerschnittstelle GUI oder eine Befehlszeilen-Benutzerschnittstelle CLI verwendet werden, unterschiedlich verfahren. Die Konsistenz der gemeinsamen BTS- und ADJC-Parameter wird hierbei in oben erwähnter Weise sichergestellt.

Sowohl bei dem Kommando CREATE/SET:ADJC (siehe Fig. 4) als auch bei dem Kommando CREATE/SET:BTS (siehe Fig. 2) wird bei Übereinstimmung der gemeinsamen Parameter die Konsistenz spezifischer, voneinander abhängiger Parameter geprüft. Welche Kriterien hierbei zu berücksichtigen sind, wird weiter unten eingehend erläutert.

Bei fehlender Übereinstimmung der gemeinsamen Parameter oder bei fehlender Konsistenz spezifischer Parameter wird eine detaillierte Fehlermeldung ausgegeben und der Ablauf beendet.

Bei fehlerfreier Konsistenzprüfung wird der aufgerufene Befehl Create oder Set ADJC oder BTS ausgeführt.

Eine Referenz-Zelle B kann nur gelöscht werden, wenn alle ADJC-Instanzen, zu denen sie als Referenz-Zelle angegeben ist, vorher gelöscht worden sind.

Eine BTS-Instanz darf außerdem nicht gelöscht werden, solange diese Zelle noch als ADJC-Zelle für andere BTS-Instanzen definiert ist.

Für spezifische ADJC- bzw. BTS-Attribute kann der Operator eigene Parameterwerte eingeben, die nur teilweise auf Konsistenz überprüft werden können.

Die Konsistenz der spezifischen BTS- und ADJC-Parameter wird folgendermaßen sichergestellt (in den Figuren nicht im einzelnen dargestellt):

Im einzelnen beachtet die Konsistenzüberprüfung folgende Vorschriften:

- Wenn die Zelle A als ADJC für die Referenz-Zelle B definiert wird, dürfen diese Zellen nicht die gleichen Werte für das Attributpaar btsSiteManagerID und btsID haben.

- Attributwerte für die Kommandos CREATE/SET:ADJC. . .

- a) bsIdentityCode und BCCHFrequency

Die gleichen Paarwerte dürfen nicht für eine andere ADJC-Instanz der gleichen Referenz-Zelle verwendet werden.

- b) BCCHFrequency

Der Wert muß im Parametersatz des Attributes cellAl-

location der Referenz-Zelle definiert sein.
c) synchronized.

Wenn eine ADJC-Instanz A mit der Referenz-Zelle B synchronisiert ist, dann muß die Zelle B, die erst später als ADJC-Instanz von Zelle A kreiert wird, mit Zelle A synchronisiert werden.

Wenn eine ADJC-Instanz A mit der Referenz-Zelle B synchronisiert ist, muß die Zelle B, die erst später als ADJC-Instanz von Zelle A kreiert wird, mit A synchronisiert werden. Wenn die Referenz-Zelle B mit der Zelle A (ADJC-Instanz von B) synchronisiert ist und die Zelle A als Referenz-Zelle für C mit der Zelle C synchronisiert ist, dann muß die Zelle B auch mit Zelle C synchronisiert werden.

d) für das Attribut hoMargin wird geprüft, ob folgende Bedingung gilt:

$\text{hoMargin}(B \rightarrow A) + \text{hoMargin}(A \rightarrow B) > 0$,

wobei hoMargin (B→A) den Attributwert hoMargin im Kommando CREATE SET:ADJC A als "adjacent cell" der Referenz-Zelle B bedeutet.

e) rxLevMinCell

Der Wert muß mindestens gleich sein mit dem Wert des Attributs rxLevAccessMin, eingegeben mit dem Kommando CREATE BTS für diese Zelle (sofern erfolgt).

In jedem Fehlerfall erhält der OMC-Operator Informationen über:

- Fehler und betroffene Zellen
- Hinweise zur Fehlerbehebung, die, ggf. nach Bestätigung durch den Operator von der "online"-Konsistenzüberprüfung automatisch ausgeführt werden können.

Nachstehend werden die Besonderheiten einer Online-Konsistenzüberprüfung für Operatoreingaben am LMTBSC, also einer an einer BSC logisch angeschlossen LMT, beschrieben.

Die Konfiguration eines Mobilfunk-Netzes soll allgemein auch ohne OMC-Verbindung, d. h. mit Hilfe eines an einer BSC logisch angeschlossen LMT geändert werden können. Damit ist der LMT-Operator in der Lage auch die Netzstruktur und Netzparameter zu verändern. Eine an einer BSC logisch angeschlossen LMT kann physikalisch an der BSC oder physikalisch an einer Basisstation oder Transcodier- und Ratenanpaßeinrichtung im Betriebsmodus "BSC Fernsteuermodus" angeschlossen sein.

Eine netzweite "online"-Konsistenzüberprüfung im LMT ist aber nicht uneingeschränkt möglich, da das LMT nur über die Konfigurationsdaten der aktuellen BSS verfügen kann. Demzufolge gelten für Operatoreingaben am LMT_{BSC} folgende Einschränkungen:

Eine "online"-Konsistenzüberprüfung ist im OMC nur möglich, wenn die aktuelle O-Schnittstelle betriebsbereit ist.

Änderungen der Netzkonfiguration (z. B. CREATE/SET/DELETE BTS-oder ADJC-Instanzen) bzw. der Netzparameter (z. B. Änderungen der BCCH-Frequenzen) werden von der BSC "online" an das Wartungszentrum als CMIS standardisierte Nachrichten "objectCreationNotification", "objectDeletionNotification" bzw. "attributeValueChangeNotification" gemäß ITU-T X. 721 und X.730 mit vollständiger Attribut Liste übertragen. Das Wartungszentrum aktualisiert also "online" die Tabellen der BTS- bzw. ADJC-Instanzen.

Nach der Konsistenzüberprüfung setzt das OMC das Attribut "adj Consistency" der funktionsbezogenen gemanag-

ten Objekte BSC auf TRUE bzw. FALSE, was wiederum die Sendung einer "attributeValueChangeNotification" von der BSC an das LMT zur Folge hat.

Der LMT-Operator wird somit informiert, ob die eingegebene und in der BSC ausgeführte Konfigurationsänderung korrekt sind.

Wenn die zugehörige O-Schnittstelle nicht betriebsbereit ist, erhält der LMT-Operator eine Warnung, daß Änderungen der Nachbarschaftsbeziehungen im BSS-Bereich u. U. zu Inkonsistenzen im gesamten Mobilfunk-Netz führen können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konfigurieren eines Basisstations-subsystems mit peripheren Netzeinrichtungen einschließlich Funkbasisstationen und mindestens einer diese steuernden Basisstationssteuereinheit eines Mobilfunksystems, wobei das Konfigurieren durch ein mindestens ein Wartungszentrum enthaltendes Betriebs- und Wartungssystem durchgeführt wird, zum Ändern von Instanzen gemanagter Objekte des Basisstationssubsystems wie z. B. BTS-Instanzen oder ADJC-Instanzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Ausführen eines Befehls zum Definieren einer ADJC-Instanz ein Warnhinweis ausgegeben wird, wenn ein Überprüfen, ob eine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs einer globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz als existent gespeichert ist, kein positives Ergebnis liefert.

2. Konfigurierungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausführen eines Befehls zum Definieren einer ADJC-Instanz verweigert wird, wenn ein Überprüfen, ob eine BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs einer globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz als existent gespeichert ist, kein positives Ergebnis liefert.

3. Konfigurierungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Existieren einer BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs der globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz überprüft wird durch Vergleichen des mit dem Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz für die als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz eingegebenen Wertes des Attributs der globalen Zellenidentität mit den Werten dieses Attributs der in einer Tabelle aller im Zuständigkeitsbereich des für die zu definierende ADJC-Instanz zuständigen Wartungszentrums existierenden BTS-Instanzen gespeicherten BTS-Instanzen.

4. Konfigurierungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Existieren einer BTS-Instanz mit dem Wert des Attributs der globalen Zellenidentität der dieser ADJC-Instanz als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz überprüft wird durch Vergleichen des mit dem Befehl zum Definieren einer ADJC-Instanz für die als Bezugsinstanz zugeordnete BTS-Instanz eingegebenen Wertes des Attributs der globalen Zellenidentität mit den Werten dieses Attributs der in Tabellen aller im Mobilfunksystem existierenden BTS-Instanzen gespeicherten BTS-Instanzen.

5. Verfahren zum Konfigurieren eines Basisstations-subsystems mit peripheren Netzeinrichtungen einschließlich Funkbasisstationen und mindestens einer diese steuernden Basisstationssteuereinheit eines Mobilfunksystems, wobei das Konfigurieren durch ein Be-

triebs- und Wartungssystem durchgeführt wird, zum
Ändern von Instanzen gemanagter Objekte des Basis-
stationssubsystems wie z. B. BTS-Instanzen oder
ADJC-Instanzen, u. a. nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Befehl 5
zum Definieren einer ADJC-Instanz oder einer BTS-
Instanz nicht ausgeführt wird, wenn für ADJC-Instan-
zen und zugehörige BTS-Instanzen normalerweise
übereinstimmende Parameter, wie z. B. ein Attribut ei-
nes Basisstationsidentitätscodes, nicht für alle ADJC- 10
Instanzen und BTS-Instanzen mit gleicher globaler
Zellenidentität übereinstimmen.

6. Verfahren zum Konfigurieren eines Basisstations-
subsystems mit peripheren Netzeinrichtungen ein-
schließlich Funkbasisstationen und mindestens einer 15
diese steuernden Basisstationssteuereinheit eines Mo-
bilkommunikationssystems, wobei das Konfigurieren durch ein Be-
triebs- und Wartungssystem durchgeführt wird, zum
Ändern von Instanzen gemanagter Objekte des Basis-
stationssubsystems wie z. B. BTS-Instanzen oder 20
ADJC-Instanzen, u. a. nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Befehl
zum Definieren einer ADJC-Instanz oder einer BTS-
Instanz nicht ausgeführt wird, wenn Parameter von 25
ADJC-Instanzen und BTS-Instanzen, die für Beziehun-
gen zwischen Nachbarzellen von Bedeutung sind, nicht
konsistent sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG 1

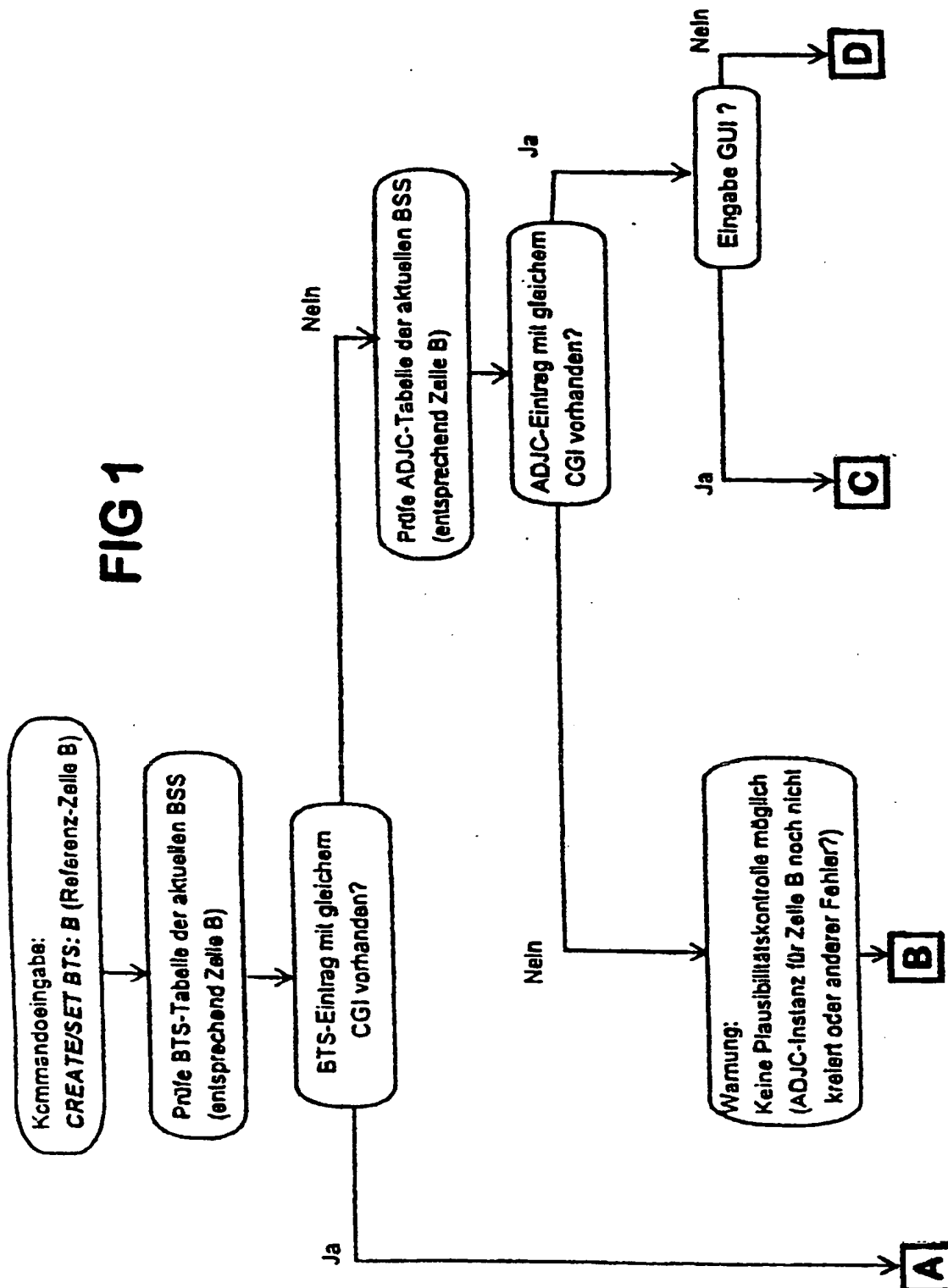


FIG 2

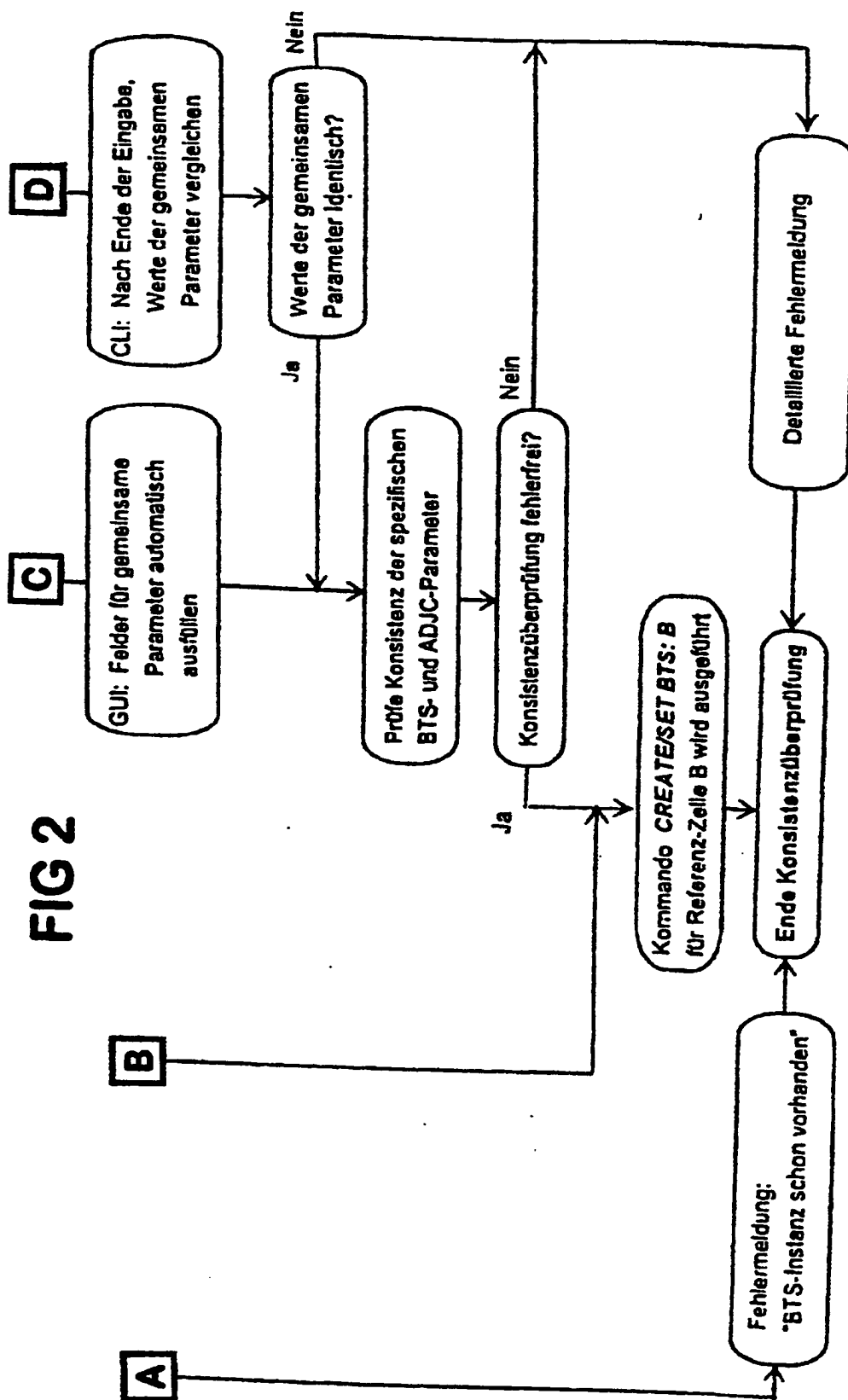


FIG 3

